

室温で駆動する増感型熱利用発電電池の設計

Design of a sensitised thermal cell driven at room temperature

東工大物質¹, トーニック², 三櫻工業³, (M1)木幡 春輝¹, 小日向 貢², (M2)池田 拓未¹,
関谷 颯人¹, Biao Mei³, Ye Wang³, 水越 和志³, 磯部 敏宏¹, 中島 章¹, ○松下 祥子¹
Tokyo Tech.¹, Tohnic Co.², Sanoh Industrial Co.³, Haruki Kohata¹, Mitsugu Obinata², Takumi Ikeda¹,
Hayato Sekiya¹, Biao Mei³, Ye Wang³, Kazushi Mizukoshi³, Toshihiro Isobe¹, Akira Nakajima¹,
°Sachiko Matsushita¹,
E-mail: matsushita.s.ab@m.titech.ac.jp

増感型熱利用発電 (Sensitized Thermal Cell, STC)は、半導体内でフォノン励起した電荷により電解質イオンを酸化還元し発電する、新しい熱エネルギー変換技術である¹⁻³。熱源に埋めて使用することが可能であるが、設置温度で化学平衡に達すると発電は終了する。STCの興味深い点は、発電終了後にスイッチを切って熱源に放置すると、放電時とは異なる平衡状態に移行し、再度放電可能になることである⁴。今回我々は、この平衡状態の移行が電解質内のイオン移動にあることに着目し、電解質の厚みを変えて発電挙動を検討した。

n-Si/Cr/Ge ウェハを作用極に、FTO 電極を対極に、CuCl, CuCl₂, LiCl in PEG を電解質として電極間 85~342 μm のシート型セルを作製し、80°Cにおける発電挙動を確認したところ、電極間が小さいほど良好な回復を示した (Fig. 1a)⁵。そこで Ge および Pt の櫛型電極を作製し電極間を数 μm として同電解質にて発電挙動の温度依存性を確認したところ、室温では発電するが 80°Cでは発電が確認できなかった (Fig. 1b)。発表では本挙動に関し電解質内のイオン拡散長と絡め、STC 設置希望温度での電池設計指針について提案する。

[謝辞] 科研費 (基盤 B・21H02041)、COI-NEXT (JPMJPF2004)、文科省「マルチスコープ・エネルギー卓越人材」プログラム、理研計器、大岡山 OFC

[引用文献] 1) S. Matsushita, A. Tsuruoka, E. Kobayashi, T. Isobe and A. Nakajima, *Mater. Horiz.*, 2017, **4**, 649–656., 2) 松下祥子, *Acc. Mater. Surf. Res.*, 2020, **5**, 60-67. (オープンアクセスの日本語総説), 3) 特許登録第 6803076 号, 2015, 4) S. Matsushita, T. Araki, B. Mei, S. Sugawara, Y. Inagawa, J. Nishiyama, T. Isobe and A. Nakajima, *J. Mater. Chem. A*, 2019, **7**, 18249-18256, 5) H. Kohata, M. Obinata, T. Ikeda, H. Sekiya, B. Mei, Y. Wang, K. Mizukoshi, T. Isobe, A. Nakajima and S. Matsushita, *Research Square*, 2021, DOI: 10.21203/rs.3.rs-384614/v7, 384614.

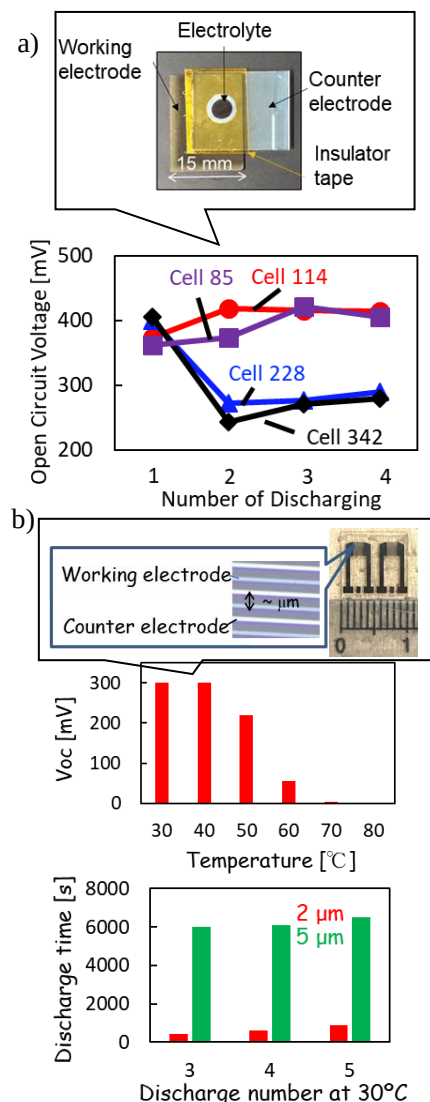


Fig. 1 (a) Appearance of the sheet-type cell and the open-circuit voltage (Voc) at 200 nA discharging. Cell X had the X μm electrode distance. (b) Appearance of the comb cell, the temperature-dependence Voc, and the discharge time at 30 °C.